

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-115778
(43)Date of publication of application : 18.04.2003

(51)Int.Cl. H04B 1/26
H04B 1/08
H04N 5/44

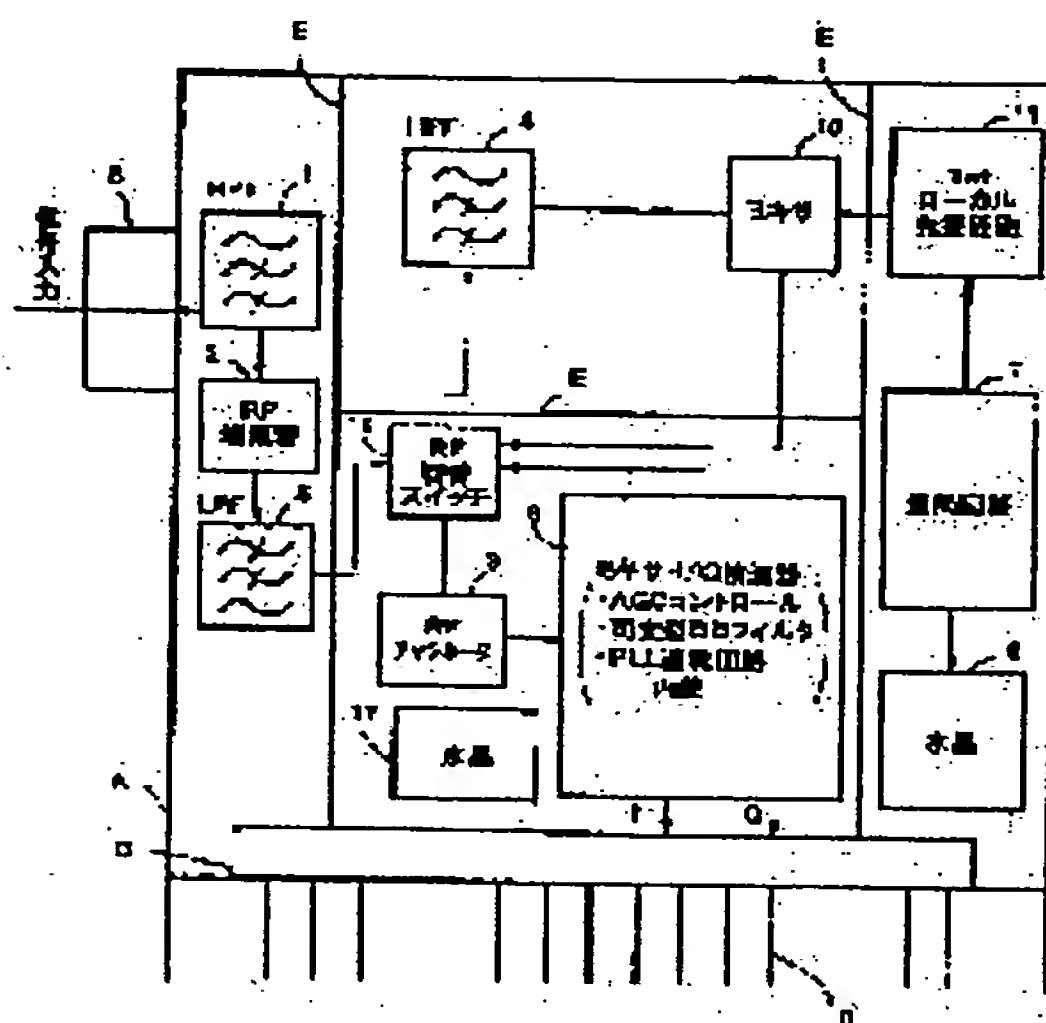
(21)Application number : 2001-308878 (71)Applicant : SHARP CORP
(22)Date of filing : 04.10.2001 (72)Inventor : INOUE KENICHI

(54) SATELLITE BROADCAST RECEIVING TUNER FOR COMMUNICATION LINE SERVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a satellite broadcasting receiving tuner of an inexpensive communication line service by enlarging a reception frequency band, and sharing the circuits and components.

SOLUTION: This circuit is divided into a circuit block constituted of a high-pass filter (HPF) 1, an RF amplifier 2, and a low-pass filter (LPF) 5, a circuit block constituted of a high-pass filter (HPF) 4 and a mixer 10, a circuit block constituted of an RF changeover switch 19, an RF attenuator 3, an automatic gain controller (AGC), a variable BB filter, a mixer I/Q detector 6 incorporating a PLL tuning circuit and a crystal 17, and a circuit block constituted of a 1st local resonance circuit 11, a tuning circuit 7 and a crystal 8, and those circuit blocks are arranged on a board, and a shield plate E is formed between the circuit blocks.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 11.06.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-115778

(P2003-115778A)

(43)公開日 平成15年4月18日(2003.4.18)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト*(参考)		
H 0 4 B	1/26	H 0 4 B	1/26	K	5 C 0 2 5
	1/08		1/08	M	5 K 0 1 6
H 0 4 N	5/44	H 0 4 N	5/44	Z	5 K 0 2 0
				K	

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願2001-308878(P2001-308878)

(22)出願日 平成13年10月4日(2001.10.4)

(71)出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72)発明者 井上 健一

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(74)代理人 100079843

弁理士 高野 明近 (外1名)

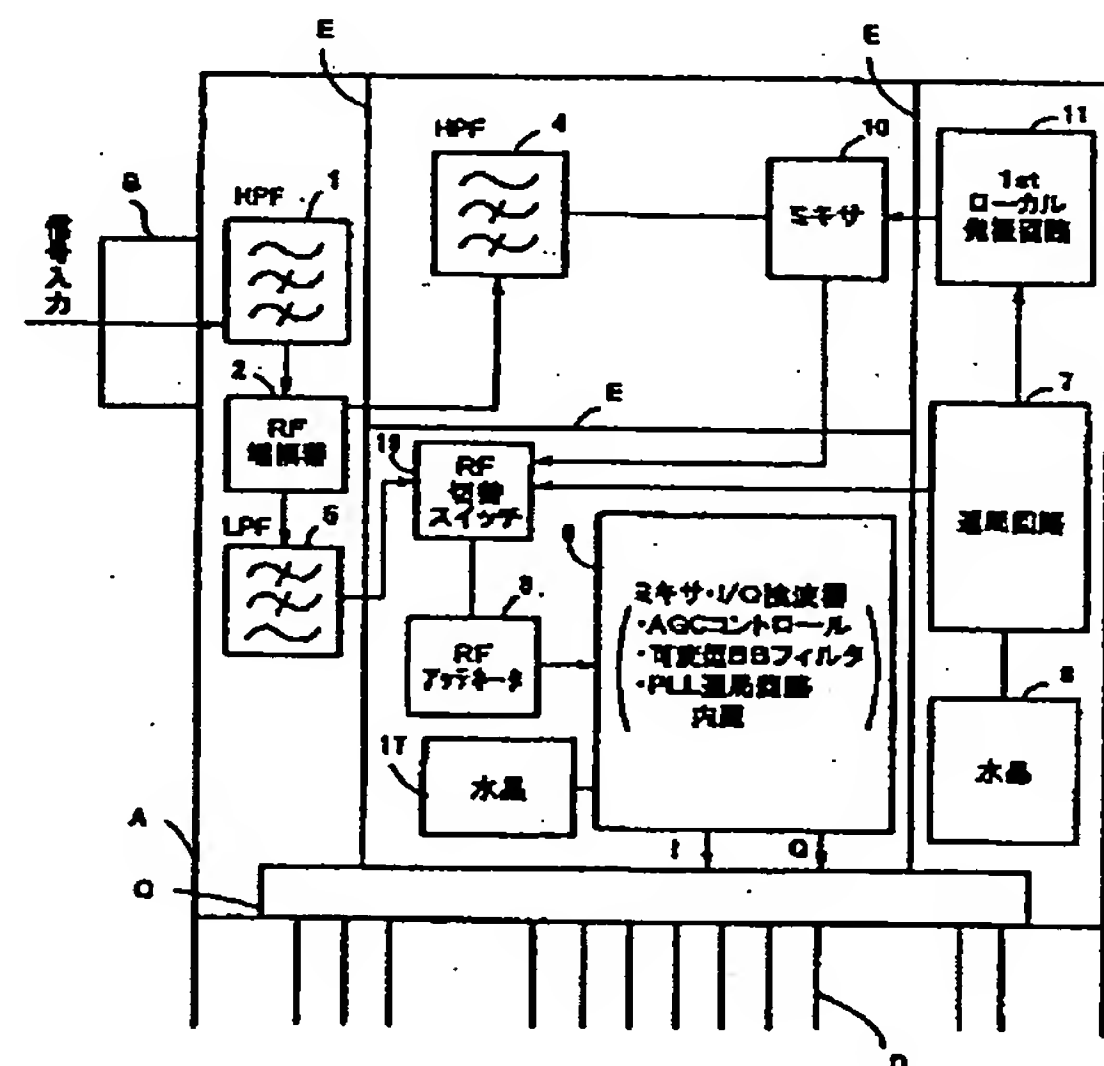
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 通信回線サービス対応衛星放送受信用チューナ

(57)【要約】

【課題】 受信周波数帯域を拡大し、回路構成、構成部品を共用化することにより、安価な通信回線サービスに対応した衛星放送受信用チューナを得る。

【解決手段】 回路をハイパスフィルタ (HPF) 1、RF増幅器2、ローパスフィルタ (LPF) 5からなる回路ブロックと、ハイパスフィルタ (HPF) 4、ミキサ10からなる回路ブロックと、RF切替スイッチ19, RFアッテネータ3、オートゲインコントロール (AGC)、可変型BBフィルタ、PLL選局回路内蔵のミキサ・I/Q検波器6、水晶17からなる回路ブロックと、1stローカル発振回路11と選局回路7及び水晶8からなる回路ブロックに分け基板上に配置し、回路ブロック間に、シールド板Eを設ける。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 衛星放送受信用チューナにおいて、ダブルコンバージョン方式とダイレクトコンバージョン方式の回路を組み合わせて、通信回線サービス対応としたことを特徴とする通信回線サービス対応衛星放送受信用チューナ。

【請求項2】 請求項1に記載された通信回線サービス対応衛星放送受信用チューナにおいて、形状をダブルコンバージョン方式の衛星放送受信用チューナと同一としたことを特徴とする通信回線サービス対応衛星放送受信用チューナ。

【請求項3】 請求項1に記載された通信回線サービス対応衛星放送受信用チューナにおいて、通信回線サービス用に発振回路を追加し、その発振周波数を900MHzに設定したことを特徴とする通信回線サービス対応衛星放送受信用チューナ。

【請求項4】 請求項1に記載された通信回線サービス対応衛星放送受信用チューナにおいて、通信回線サービス用にPLL回路を備えた発振回路を追加したことを特徴とする通信回線サービス対応衛星放送受信用チューナ。

【請求項5】 請求項1に記載された通信回線サービス対応衛星放送受信用チューナにおいて、RF回路を、衛星放送受信帯域側と通信回線帯域側に分離したことを特徴とする通信回線サービス対応衛星放送受信用チューナ。

【請求項6】 請求項5に記載された通信回線サービス対応衛星放送受信用チューナにおいて、前記RF回路の衛星放送受信帯域側にローパスフィルタを設けたことを特徴とする通信回線サービス対応衛星放送受信用チューナ。

【請求項7】 請求項5に記載された通信回線サービス対応衛星放送受信用チューナにおいて、前記RF回路の通信回線帯域側にハイパスフィルタを設けたことを特徴とする通信回線サービス対応衛星放送受信用チューナ。

【請求項8】 請求項5乃至7のいずれか一項に記載された通信回線サービス対応衛星放送受信用チューナにおいて、前記RF回路においてRF信号を衛星放送受信帯域側と通信回線帯域側に分離した箇所にシールド板を設けたことを特徴とする通信回線サービス対応衛星放送受信用チューナ。

【請求項9】 請求項2に記載された通信回線サービス対応衛星放送受信用チューナにおいて、チューナを構成する回路を複数の回路ブロックに分割し、シールドケース内に、前記回路ブロックを互いのアイソレーションを向上させるように基板上に配置したことを特徴とする通信回線サービス対応衛星放送受信用チューナ。

【請求項10】 請求項4に記載された通信回線サービス対応衛星放送受信用チューナにおいて、通信回線サービス用に追加された発振回路及びPLL回路の配置を、

ダブルコンバージョン方式の衛星放送受信用チューナの発振回路及びPLL回路の配置と共通化したことを特徴とする通信回線サービス対応衛星放送受信用チューナ。

【請求項11】 請求項4に記載された通信回線サービス対応衛星放送受信用チューナにおいて、二つのPLL回路に用いられる水晶を共用化したことを特徴とする通信回線サービス対応衛星放送受信用チューナ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、衛星放送受信用チューナに関し、特に衛星放送用受信装置に通信回線サービス対応を可能にしたものに関する。

【0002】

【従来の技術】衛星放送用受信装置の周波数変換方式としては、ダブルコンバージョン方式とダイレクトコンバージョン方式があるが、いずれにおいても、受信周波数帯域は950～2150MHzであり、通信回線等のサービスには対応していない。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記周波数変換方式は、いずれも受信周波数帯域が950～2150MHzに設計されており、そのため、そのままでは受信周波数帯域を拡大することは難しい。また、単に受信周波数帯域を拡大すれば、RF回路においては、性能の低下が考えられ、PLL回路においては、950～2150MHzで設計されているIC受信帯域の拡大には対応出来ないという問題がある。しかしながら、回路構成を変更するとなれば、設計に時間を要し、また、設計変更した回路分だけコストアップに繋がる。さらに、チューナの形状においては、通信回線サービス対応機能を可能にするためには、回路の追加が必要となり、いままでの衛星放送受信用チューナとは異なる特殊な形状になってしまうという問題がある。

【0004】本発明は、そのような状況に鑑みてなされたもので、通信回線サービスに対応した衛星放送受信用チューナを得るために、受信周波数帯域を拡大し、回路構成を極力従来のものと共通化し、設計の簡略化を促進し、構成部品を共用化することにより、コストアップの抑制を図るようにしたものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、通信回線サービス対応衛星放送受信用チューナであって、ダブルコンバージョン方式とダイレクトコンバージョン方式の回路を組み合わせたものである。さらに、本発明は、前記通信回線サービス対応衛星放送受信用チューナにおいて、外形を、従来のダブルコンバージョン方式の衛星放送受信用チューナと同一としたものである。

【0006】さらに、本発明は、前記通信回線サービス対応衛星放送受信用チューナにおいて、通信回線サービス用に追加された発振回路の発振周波数を900MHz

に設定したものである。さらに、本発明は、前記通信回線サービス対応衛星放送受信用チューナにおいて、通信回線サービス用に追加された発振回路に、PLL回路を採用したものである。

【0007】さらに、本発明は、前記通信回線サービス対応衛星放送受信用チューナにおいて、RF回路を衛星放送受信帯域側と通信回線帯域側に分離したものである。さらに、本発明は、前記通信回線サービス対応衛星放送受信用チューナにおいて、RF回路の衛星放送受信帯域側に、ローパスフィルタを設けたものである。さらに、本発明は、前記通信回線サービス対応衛星放送受信用チューナにおいて、RF回路の通信回線帯域側に、ハイパスフィルタを設けたものである。

【0008】さらに、本発明は、前記通信回線サービス対応衛星放送受信用チューナにおいて、RF回路におけるRF信号を衛星放送受信帯域側と通信回線帯域側に分離した箇所にシールド板を設けたものである。さらに、本発明は、前記通信回線サービス対応衛星放送受信用チューナにおいて、チューナを構成する回路を複数の回路ブロックに分割し、シールドケース内に前記回路ブロック同士を互いのアイソレーションを向上させるように基板上に配置したものである。

【0009】さらに、本発明は、前記通信回線サービス対応衛星放送受信用チューナにおいて、通信回線サービス用に追加された発振回路及びPLL回路の配置を、ダブルコンバージョン方式の衛星放送受信用チューナにおける発振回路及びPLL回路の配置と共通化したものである。さらに、本発明は、前記通信回線サービス対応衛星放送受信用チューナにおいて、二つのPLL回路に必要な水晶を共用したものである。

【0010】

【発明の実施の形態】本発明による通信回線サービス対応衛星放送受信用チューナの実施形態を、図面に基いて、以下に説明する。ここで、従来の衛星放送受信用チューナと、本発明の通信回線サービス対応衛星放送受信用チューナとの、それぞれの受信周波数帯域と周波数変換方式を説明する。図5は、本発明の通信回線サービス対応衛星放送受信用チューナと、従来の衛星放送受信用チューナとの、受信周波数帯域と周波数変換方式の関係を説明する図である。図5(A)は、受信周波数帯域を示し、図5(B)は、周波数変換により得られる周波数帯域を示している。従来の衛星放送受信用チューナの受信帯域は、BS受信周波数帯域(950~1350MHz)及びCS受信周波数帯域(1350~2150MHz)となっているが、本発明では、受信周波数帯域を通信回線帯域(2150~2600MHz)まで拡大して、通信回線サービスに対応しようとするものである。従来のダイレクトコンバージョン方式の場合、ローカル周波数を、(1)(950~1450MHz)と(2)(725~1075MHz)に分割し、IQ検波を行ってい

る。

【0011】それに対して、本発明では、IQ検波前に発振回路を設けて一度周波数変換することにより、

(3)(2150~2600MHz)の通信回線周波数帯域を受信することが可能になる。この(3)(2150~2600MHz)の領域のみが、2度周波数変換されることになるが、この発振周波数をPLL回路で安定させることにより、良好なフェーズノイズ特性を得ることが可能となる。IQ検波前に追加した発振回路の周波数を、例えば、900MHzに設定すると、通信回線周波数帯域(2150~2600MHz)は、1回目の周波数変換で(1250~1700MHz)に変換され、2回目の周波数変換については、ローカル周波数が、(725~850MHz)と、(1250~1450MHz)に分割され、IQ検波に至る。IQ検波前の発振回路の発振周波数(900MHz)及びその高調波(1800MHz)は、受信周波数帯域、一回目の周波数変換後の周波数及びローカル周波数とは合致しておらず、妨害波となることはない。

【0012】また、衛星放送受信帯域(950~2150MHz)と通信回線帯域(2150~2600MHz)の切り替えについては、選局回路に使用しているPLLICのI/Oポートで対応する。さらに、本発明は、通信回線サービス対応衛星放送受信用チューナの形状及び回路ブロックの配置を、従来のダブルコンバージョン方式の衛星放送受信用チューナにおける各回路ブロックの配置に、ダイレクトコンバージョン方式を取り入れて、改良を加えたものである。そこで、まず、従来のダブルコンバージョン方式の衛星放送受信用チューナと、ダイレクトコンバージョン方式の衛星放送受信用チューナの構成を説明する。

【0013】図3は、従来のダイレクトコンバージョン方式の衛星放送受信用チューナのケース内のレイアウト例を示す図である。Aは衛星放送受信用チューナのシールドケース、Bは入力端子、Cは端子、Dは端子ピン、Eはシールド板である。図のように、ダイレクトコンバージョン方式の衛星放送受信用チューナを構成する各回路を、大きくハイパスフィルタ(HPF)1、RF増幅器2と、RFアッテネータ3、オートゲインコントロール(AGC)、可変型B.Bフィルタ、PLL選局回路内蔵のミキサ・I/Q検波器6、水晶17からなるブロックに分割配置し、その間にシールド板Eが設けられている。

【0014】図4は、従来のダブルコンバージョン方式の衛星放送受信用チューナのケース内のレイアウト例を示す図である。なお、図3に示した従来のダイレクトコンバージョン方式の衛星放送受信用チューナの構成要素と同一のものには同じ符号を付してある。Aは衛星放送受信用チューナのシールドケース、Bは入力端子、Cは端子、Dは端子ピン、Eはシールド板である。ハイパス

フィルタ (HPF) 1、RF増幅器2からなる回路ブロックと、RFアッテネータ3、バンドパスフィルタ (BPF) 9、ミキサ10、ローパスフィルタ (LPF) 12からなる回路ブロックと、IF増幅器13、バンドパスフィルタ (BPF) 14、増幅器15、オートゲインコントロール (AGC) 内蔵ミキサ・I/Q検波器6'、2ndローカル発振器16からなる回路ブロックと、1stローカル発振回路11と選局回路7及び水晶8からなる回路ブロックに分けられており、それぞれの回路ブロック間には、シールド板Eが設けられている。

【0015】図1は、本発明の通信回線サービス対応衛星放送受信用チューナの一実施例における回路ブロックのレイアウトを示す図である。なお、図3、4に示した従来の衛星放送受信用チューナの構成要素と同一のものには同じ符号を付してある。Aは衛星放送受信用チューナのシールドケース、Bは入力端子、Cは端子、Dは端子ピン、Eはシールド板である。ハイパスフィルタ (HPF) 1、RF増幅器2、ローパスフィルタ (LPF) 5からなる回路ブロックと、ハイパスフィルタ (HPF) 4、ミキサ10からなる回路ブロックと、RF切替スイッチ19、RFアッテネータ3、オートゲインコントロール (AGC)、可変型BBフィルタ、PLL選局回路内蔵のミキサ・I/Q検波器6、水晶17からなる回路ブロックと、1stローカル発振回路11と選局回路7及び水晶8からなる回路ブロックに分けられており、それぞれの回路ブロック間には、シールド板Eが設けられている。

【0016】図から明らかなように、本発明に係る通信回線サービス対応衛星放送受信用チューナのケース内の各回路ブロックのレイアウトは、図4に示すダブルコンバージョン方式の衛星放送受信用チューナにおける回路ブロックのレイアウトにおけるオートゲインコントロール (AGC) 内蔵ミキサ・I/Q検波器6'、2ndローカル発振器16、B.Bフィルタ18及びIF増幅器13、バンドパスフィルタ (BPF) 14、増幅器15からなる回路ブロックの位置に、図4に示すダイレクトコンバージョン方式のIQ検波回路であるオートゲインコントロール (AGC)、可変型B.Bフィルタ、PLL選局回路内蔵のミキサ・I/Q検波器6及び水晶17を配置したものである。従って、従来のダブルコンバージョン方式の衛星放送受信用チューナに用いられている回路ブロックのレイアウトを改変せずに、そのまま本発明の通信回線サービス対応衛星放送受信用チューナとして採用出来ることになる。

【0017】ここで通信回線周波数帯域は、選局時は発振周波数が妨害波とならないように配慮されているが、衛星放送受信周波数帯域を選局した時は、妨害波となるため、衛星放送受信帯域側と通信回線帯域側のアイソレーション特性を向上させる必要がある。これは、RF回路を衛星放送受信帯域側と通信回線帯域側で確実に分離

させることで解決出来ることから、RF増幅器2以降の回路を衛星放送受信帯域と通信回線帯域とに分岐して、衛星放送受信帯域側にローパスフィルタ (LPF) 5、通信回線帯域側にハイパスフィルタ (HPF) 4を追加した上、シールド板Eで放送受信帯域側と通信回線帯域側を分離している。ハイパスフィルタ (HPF) 1、RF増幅器2、ローパスフィルタ (LPF) 5及びハイパスフィルタ (HPF) 4の構成により、アイソレーション特性を、より向上させることが可能になる。

【0018】さらに、オートゲインコントロール (AGC)、可変型BBフィルタ、PLL選局回路内蔵のミキサ・I/Q検波器6を構成するI/QICより前段に衛星放送受信帯域と通信回線帯域のRF切替スイッチ19を挿入することで妨害波による受信への悪影響を阻止するようにしている。また、受信周波数帯域を拡大したことによって、入力VSWR特性の劣化が考えられるが、前記したようにRF回路を分離することで、各RF回路の受信帯域が狭くなり、性能の確保が容易になる。

【0019】次に、本実施例に係る通信回線サービス対応衛星放送受信用チューナの動作を説明する。まず、入力端子Bに入力されたRF信号は、ハイパスフィルタ (HPF) 1を通して、RF増幅器2に入力され増幅された後、ハイパスフィルタ (HPF) 4を通して、通信回線帯域のRF信号がミキサ10に導かれ、1stローカル発振回路11からの発振周波数信号とミキシングされて周波数変換される。周波数変換された通信回線帯域のRF信号は、選局回路7からの出力により切り替えられるRF切替スイッチ19を介して、RFアッテネータ3を通過後、オートゲインコントロール (AGC)、可変型BBフィルタ、PLL選局回路内蔵のミキサ・I/Q検波器6に導かれ、I信号とQ信号が出力される。一方、入力端子Bに入力されたRF信号のうち衛星放送受信帯域のRF信号は、ハイパスフィルタ (HPF) 1を通してRF増幅器2に入力され、増幅された後、ローパスフィルタ (LPF) 5を通して、選局回路7からの出力によりRF切替スイッチ19が切り替えられて、オートゲインコントロール (AGC)、可変型BBフィルタ、PLL選局回路内蔵のミキサ・I/Q検波器6に導かれ、I信号とQ信号が出力される。

【0020】図2は、本発明の通信回線サービス対応衛星放送受信用チューナの他の実施例における回路ブロックの配置を示す図である。この回路ブロックは、図1に示す回路ブロックにおける水晶17を省略し、水晶8を水晶17と共用している点で、前の実施例と相違する。このように内蔵されている二つのPLL回路において、水晶の共用化を図ることにより、付加機能によるコストアップが低減される。

【0021】

【発明の効果】本発明によれば、ダブルコンバージョン方式とダイレクトコンバージョン方式の回路を組み合わ

せることにより、受信周波数帯域を拡大することが可能となる。さらに、本発明によれば、形状を従来のダブルコンバージョン方式の衛星放送受信用チューナと同一とすることにより、従来の衛星放送受信用チューナと機構部品の共通化を図ることが出来るとともに、SET TOP BOX側の設計も比較的容易になる。

【0022】さらに、本発明によれば、通信回線サービス用に追加された発振回路の発振周波数を900MHzに設定することにより、発振周波数が妨害信号になることを防ぐことが可能になる。さらに、本発明によれば、通信回線サービス用に追加された発振回路に、PLL回路を追加することにより、周波数変換後も良好なフェーズノイズ特性を得ることが可能となる。

【0023】さらに、本発明によれば、RF回路を衛星放送受信帯域側と通信回線帯域側に分離することにより、衛星放送受信帯域と通信回線帯域のアイソレーション特性を向上させることが可能となる。さらに、本発明によれば、RF回路の衛星放送受信帯域側にローパスフィルタを設けることにより、衛星放送受信帯域側を選択した時の入力VSWR特性を向上させることが可能となる。

【0024】さらに、本発明によれば、RF回路の通信回線帯域側にハイパスフィルタを設けることにより、衛星放送受信帯域側を選択した時に、通信回線帯域側の発振周波数及びその高調波が妨害信号になるのを抑制すること及び通信回線帯域側を選択した時の入力VSWR特性を向上させることが可能となる。さらに、本発明によれば、前記RF回路におけるRF信号を衛星放送受信帯域側と通信回線帯域側に分離した箇所にシールド板を設けることにより、衛星放送受信帯域と通信回線帯域のアイソレーション特性を向上させることが可能となる。

【0025】さらに、本発明によれば、チューナを構成する回路を複数の回路ブロックに分割し、シールドケース内に前記回路ブロックを互いのアイソレーションを向上させるように基板上に配置することにより、必要な信

号を他の回路信号との干渉によって発生する妨害波による受信への悪影響を抑制することが可能となる。さらに、本発明によれば、通信回線サービス用に追加された発振回路及びPLL回路の配置を、ダブルコンバージョン方式の衛星放送受信用チューナの発振回路及びPLL回路の配置と共通化することにより、設計効率を向上させることが可能となる。さらに、本発明によれば、二つのPLL回路に必要な水晶をチューナ内部で共用することにより、回路追加によるコストアップを低減することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の通信回線サービス対応衛星放送受信用チューナの一実施例を示す図である。

【図2】本発明の通信回線サービス対応衛星放送受信用チューナの他の実施例を示す図である。

【図3】従来のダイレクトコンバージョン方式の衛星放送受信用チューナのケース内のレイアウト例を示す図である。

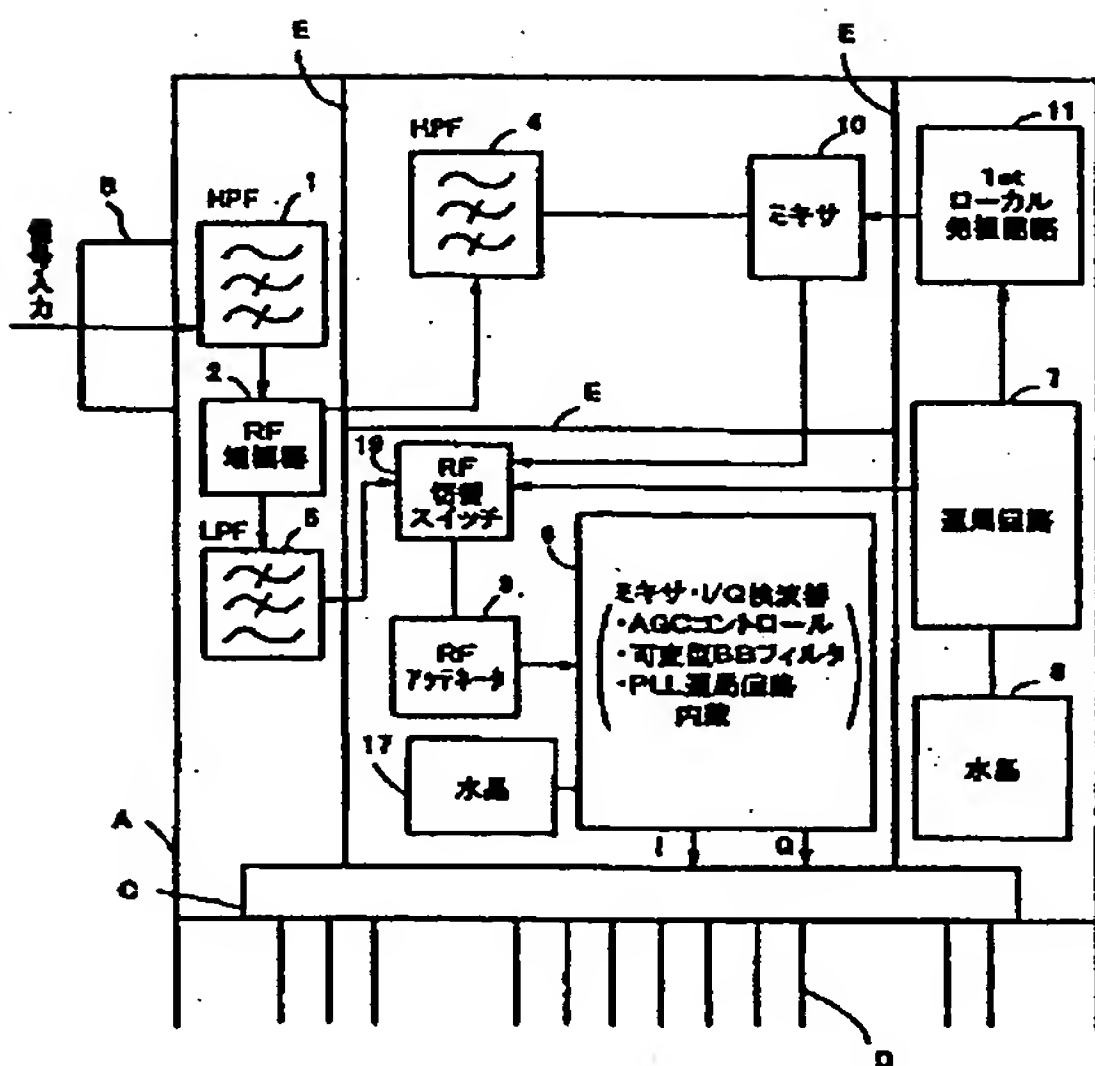
【図4】従来のダブルコンバージョン方式の衛星放送受信用チューナのケース内のレイアウト例を示す図である。

【図5】本発明の通信回線サービス対応衛星放送受信用チューナと、従来の衛星放送受信用チューナとの、受信周波数帯域と周波数変換方式の関係を説明する図である。

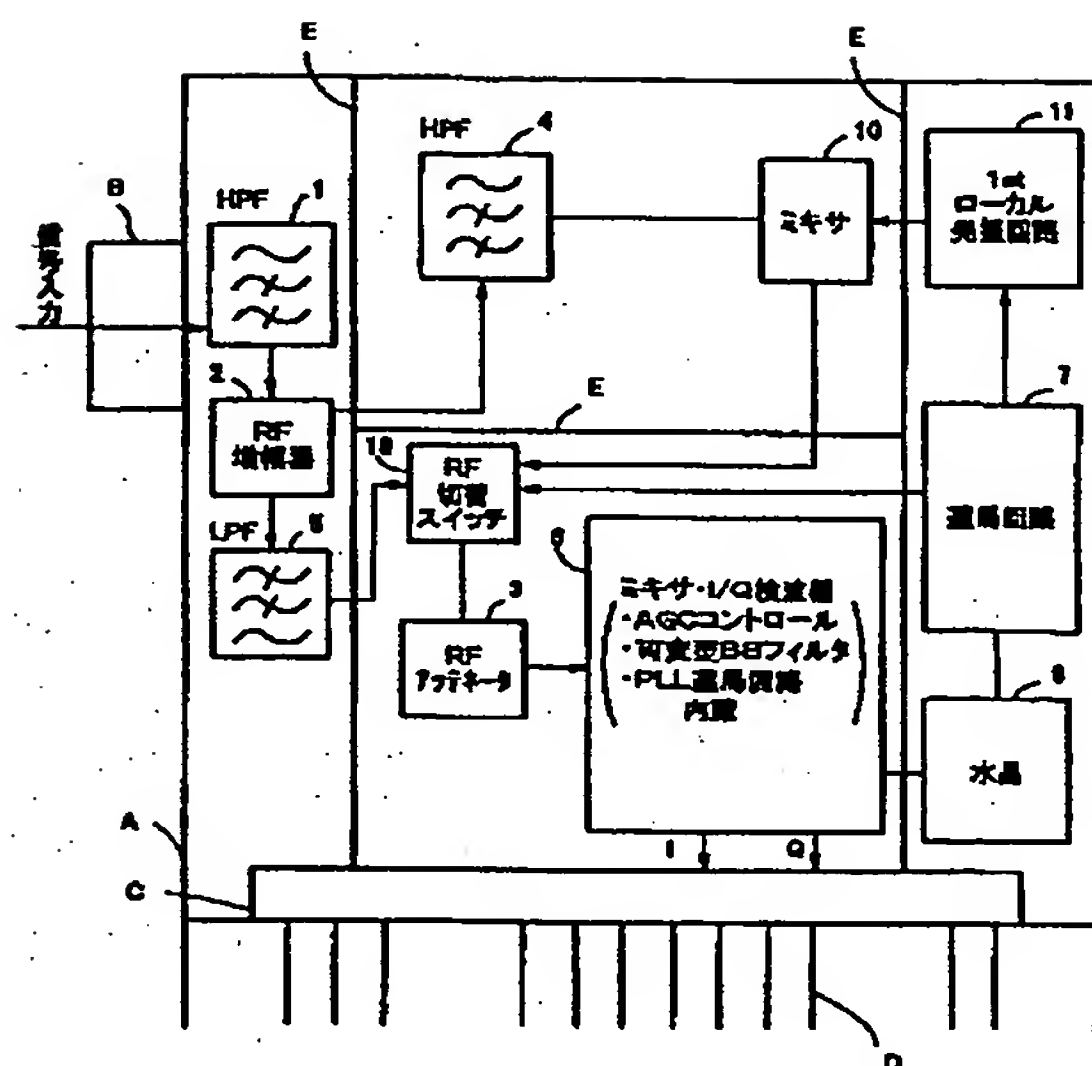
【符号の説明】

1, 4…ハイパスフィルタ (HPF)、2…RF増幅器、3…RFアッテネータ、5, 12…ローパスフィルタ (LPF)、6, 6'…ミキサ・I/Q検波器、7…選局回路、8, 17…水晶、9, 14…バンドパスフィルタ (BPF)、10…ミキサ、11…1stローカル発振回路、13…IF増幅器、15…増幅器、16…2ndローカル発振回路、18…B.Bフィルタ、19…RF切替スイッチ、A…シールドケース、B…入力端子、C…端子、D…端子ピン、E…シールド板。

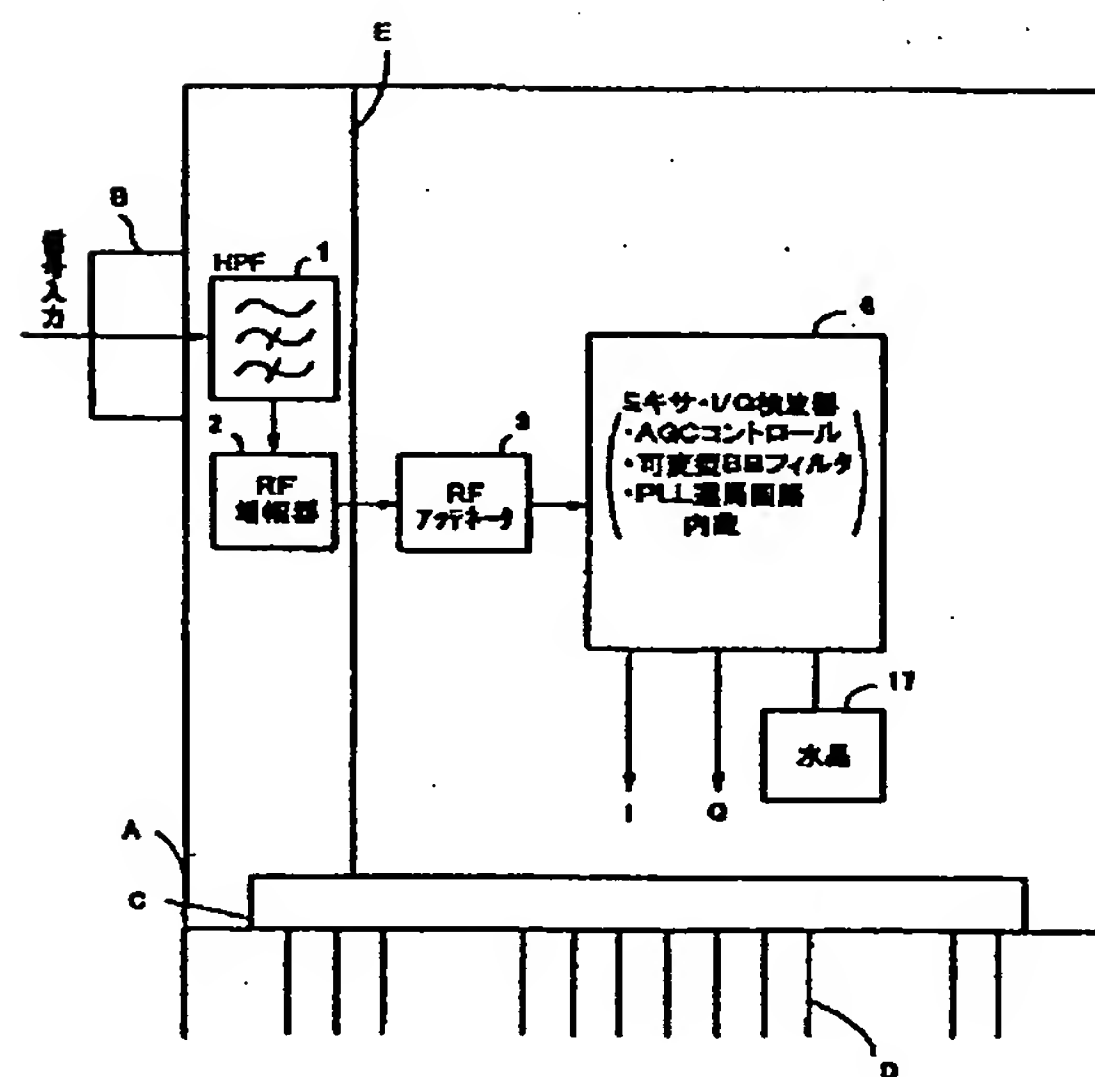
【图 1】



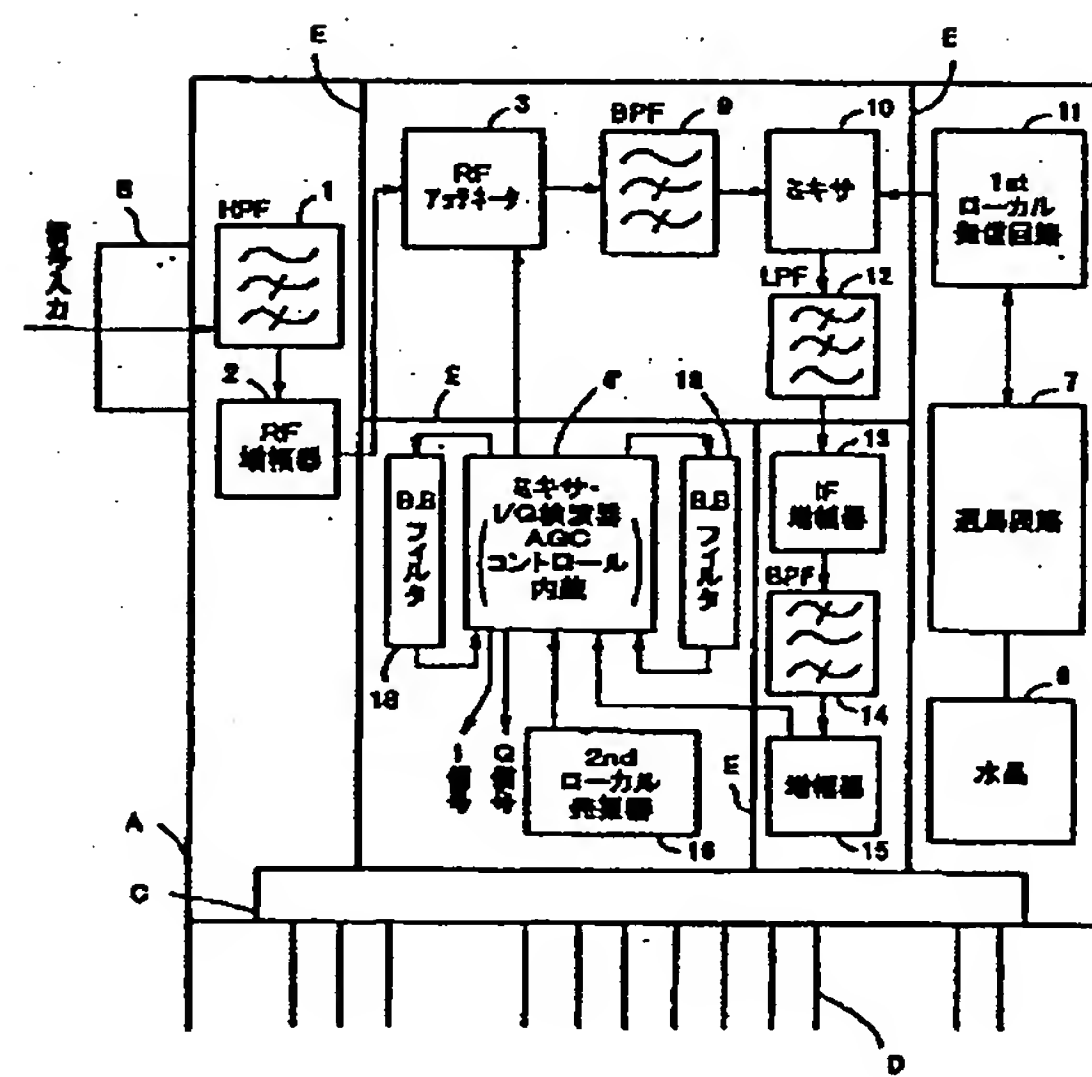
【图2】



【図 3】

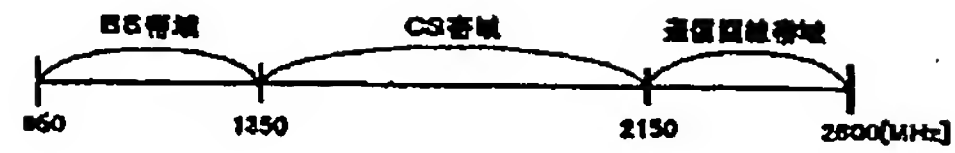


【図 4】

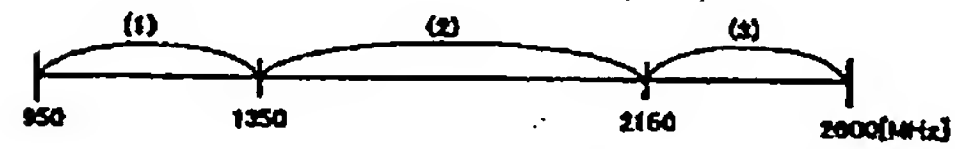


【図5】

・受信周波数帯域



・周波数変換方式



- (1) 受信周波数 = ローカル周波数 (950~1450MHz)
- (2) 受信周波数 = ローカル周波数 × 2 (725~1075MHz)
- (3) 受信周波数 - 1stローカル周波数 = ミキサ出力後の周波数
(1stローカル周波数が950MHzの場合 1250~1700MHz) → (1), (2)へ

フロントページの続き

Fターム(参考) 5C025 AA25 DA04
 5K016 AA08 AA11 BA18 CB10 CB11
 EA10 GA02 HA09
 5K020 AA05 BB06 DD12 EE01 FF04
 GG01 HH12 HH13 KK01 KK08
 NN05

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.